



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 05 JUN 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02405460.3

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

08/05/03

Best Available Copy



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 02405460.3

Anmeldetag:
Date of filing: 07/06/02
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Van Dongen, Christophe
2300 La Chaux-de-Fonds
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Detecteur de posture

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:
A63B23/02

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Best Available Copy

DETECTEUR DE POSTURE

La présente invention concerne un dispositif destiné à être appliqué sur une personne pour détecter et mémoriser certaines postures telles que la flexion et
5 l'extension exagérées du tronc.

Le porteur d'un tel dispositif peut ainsi améliorer sa conscience gestuelle et donc prévenir une des causes principales des douleurs de dos : les mouvements exagérés vers l'avant et vers l'arrière du tronc lors de la position debout.

Le mal de dos est une des pathologies majeures de notre société. Le mode de
10 vie sédentaire entraîne une perte du (bon) sens kinesthésique, ce rend incapable de sentir précisément les postures physiologiquement permises. Concernant le dos, on estime que 80% de la population présente, dans sa vie, une défaillance et des douleurs du dos. L'inconfort et les dépenses occasionnés par ces dorsalgies sont préoccupants et nécessitent, plus que jamais, une politique
15 préventive renforcée de moyens techniques.

Plusieurs solutions ont déjà été décrites pour aider les personnes souffrant du dos à corriger une mauvaise posture.

Par exemple, le brevet WO 96/17548 fait référence à un boîtier appliqué au niveau des épines vertébrales du porteur. Lorsque ce dernier se penche, la
20 pression exercée par les épines sur les zones d'appui du dispositif permet d'écraser une sorte d'interrupteur et, ainsi, de déclencher une alarme. Les zones concernées sont donc évidemment restreintes et les mouvements de la vie courante déplacent rapidement le boîtier, qui n'est alors plus efficace.

Le document WO 90/07360 décrit un appareil dont une face est destinée à être
25 appuyée contre le corps. Une partie de cette face est découpée pour former une plaque de commande. Quand cette plaque est pressée au delà d'un seuil déterminé, elle enclenche un générateur de vibrations constituant un avertisseur

tactile. Le réglage du seuil de déclenchement est cependant malaisé et ne correspond pas précisément à des postures déterminées.

Quant au brevet WO 91/06082, il mentionne une lamelle appuyée en flexion sur le creux lombaire du porteur et reprenant une position de repos lorsqu'une posture incorrecte est adoptée. Elle joue alors le rôle d'un interrupteur et actionne un avertisseur vibro-tactile. Cette méthode souffre cependant d'un inconvénient fondamental : elle restreint la mobilité lombaire, nécessaire à la vie des disque intervertébraux.

La présente invention propose un dispositif peu coûteux, capable de signaler une mauvaise posture du porteur, le seuil de détection pouvant être défini avec précision par un thérapeute. De plus, son installation et son utilisation ne procurent aucune gêne dans les mouvements du quotidien d'un utilisateur normal.

De façon plus précise, l'invention concerne un dispositif destiné à être appliqué sur une personne pour détecter ses mauvaises postures, c'est-à-dire des postures à risque pathologique, caractérisé en ce qu'il se place sur un segment du corps et comporte :

- un inclinomètre délivrant un signal représentatif de l'angle d'inclinaison de ce segment par rapport à la verticale,
- un calculateur recevant ledit signal et programmé pour effectuer cycliquement les opérations :
 - d'obtention d'une mesure de l'angle d'inclinaison,
 - de comparaison de cette mesure à deux valeurs limites mémorisées dudit angle, correspondant respectivement à des position penchées vers l'avant et vers l'arrière qui constituent un risque pathologique pour la personne , et
 - de production d'une indication de ces dépassements, et

- des moyens de signalisation, répondant à ladite indication, pour informer la personne et/ou le thérapeute.

De façon avantageuse, l'inclinomètre utilisé est un accéléromètre.

En outre, le dispositif comporte une interface permettant, à l'aide de boutons-poussoirs, de mémoriser les deux valeurs limites de l'angle d'inclinaison dans le

5 calculateur.

Selon l'invention, les moyens de signalisation comportent avantageusement, d'une part, une alarme lumineuse et/ou acoustique et/ou vibrante et, d'autre part, une mémoire lisible de l'extérieur comprenant une pluralité de registres affectés

10 à des tranches de temps successives regroupant une pluralité de cycles, le calculateur étant alors programmé pour comptabiliser, dans chacun de ces registres, soit les dépassements des valeurs limites avant et arrière observés à chacun des cycles de la tranche de temps en cours, soit la valeur maximale des dépassements des valeurs limites avant et arrière observés durant cette tranche

15 de temps.

Typiquement, lesdits cycles et lesdites tranches de temps ont une durée respective de 100 ms et de 15 minutes.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit, faite en regard du dessin annexé, sur lequel :

- 20 – la figure 1 est, en a, une vue de profil et, en b, une vue de face d'une personne équipée du dispositif selon l'invention et occupant différentes postures caractéristiques ;
- la figure 2 est un schéma de principe du dispositif ; et
- la figure 3 est un schéma logique résumant le principe de
- 25 fonctionnement du dispositif.

Sur les figures 1a et 1b, on a représenté en 10 le dispositif selon l'invention, installé sur le sternum d'un porteur. Il est maintenu en place par une ceinture

thoracique 12 réalisée au moyen d'une bande élastique dont la longueur est ajustable par une boucle.

On voit, sur la figure 1b, que le boîtier du dispositif comporte une interface 14 comprenant :

- 5 – un interrupteur 16 permettant de mettre l'appareil en fonction ou hors-fonction,
- deux boutons-poussoirs 18 et 20, par l'intermédiaire desquels on peut programmer les seuils de détection d'une mauvaise posture et sélectionner différents modes d'utilisation, et
- 10 – une diode émettrice de lumière (LED) 22, une alarme acoustique (buzzer) 24 et un vibreur 25 qui peuvent avertir le porteur en cas de détection d'une mauvaise posture.

15 La figure 1a est une vue de profil du porteur dans différentes positions. On appellera α l'angle que fait le dispositif 10, par rapport à la verticale, lorsqu'il est appliqué contre le sternum.

Au centre, le porteur se tient droit, talons, fesses, omoplates et tête appuyés contre une verticale, ce qui correspond à une posture de référence pour le tronc. L'angle α a alors la valeur de référence α_0 .

20 Quand le porteur se penche en avant, le thérapeute détermine la limite avant, correspondant à un angle α_1 , à partir de laquelle des dépassements répétés seraient néfastes dans le temps.

De même, lorsque le porteur se penche en arrière, le thérapeute détermine la limite arrière, correspondant à un angle α_2 , à partir de laquelle des dépassements répétés seraient également néfastes dans le temps.

25 Comme représenté sur la figure 2, le dispositif 10 comporte essentiellement un inclinomètre 26 fournissant un signal représentatif de l'angle d'inclinaison α , un microprocesseur 28 pour recevoir et traiter ce signal, une mémoire de type

EEPROM 30 associée au microprocesseur, l'interface 14, déjà mentionnée, et un connecteur 32 permettant de relier le microprocesseur et la mémoire à un ordinateur 34.

- 5 L'inclinomètre 26 est, en fait, un accéléromètre, tel que celui commercialisé sous la référence ADXL202EB par la firme Analog Device. Il produit une tension proportionnelle au sinus de l'angle d'inclinaison α . Le microprocesseur est, par exemple, le modèle PIC16F873 de Microchip cadencé à 32 kHz.

L'utilisation du dispositif selon l'invention implique que son microprocesseur 28 ait enregistré préalablement les angles limites α_1 et α_2 .

- 10 L'opération peut s'effectuer chez un thérapeute qui invite le personne à se pencher en avant ou en arrière jusqu'à atteindre la position que le praticien considère comme limite. A ce moment, il suffit au thérapeute de presser sur les deux boutons 18 et 20 simultanément puis, par exemple, de presser le bouton 18 ou le bouton 20 pour que, respectivement, l'angle α_1 ou l'angle α_2 soit mémorisé
15 dans le microprocesseur 28. Cette technique étant bien connue de l'homme de métier pour de nombreux domaines d'application, elle ne sera pas décrite ici de manière plus détaillée.

- On va maintenant décrire la suite des opérations effectuées par le microprocesseur 28 dès la mise en marche du dispositif 10 placé sur le sternum
20 de la personne et ayant en mémoire les angles α_1 et α_2 .

Le microprocesseur 28 est programmé pour observer le comportement du porteur par tranches de 15 minutes et, à l'intérieur de chaque tranche, effectuer cycliquement les opérations représentées sur la figure 3. Typiquement, la période des cycles est de 100 ms.

- 25 La première opération 36 est la mesure de l'angle α à partir du signal délivré par l'inclinomètre 26.

Puis, le système détermine, en 38, si α est inférieur à α_1 ou supérieur à α_2 .

Si ce n'est pas le cas, cela signifie que le porteur n'a dépassé aucune des limites fixées. L'opération suivante est, alors, en 40, la mise hors fonction des avertisseurs 22 et/ou 24 et/ou 25 qui, s'ils se trouvent enclenchés depuis le cycle précédent, cessent leur action. Le cycle se termine donc.

- 5 Lorsque, au contraire, le système a détecté que α est inférieur à α_1 ou supérieur à α_2 , cela signifie que le porteur a dépassé la limite avant ou la limite arrière. L'opération suivante est, alors, en 42, la vérification que le dépassement a déjà été comptabilisé.

- 10 Si ce n'est pas le cas, cela signifie que le dépassement vient juste de se produire. Le système incrémente donc d'une unité, en 44, le registre de la mémoire 30 affecté, pour la tranche de 15 minutes en cours, à la comptabilisation, selon le cas, des dépassements de la limite avant ou de la limite arrière. L'opération suivante est, alors, en 46, l'enclenchement des avertisseurs 22 et/ou 24 et/ou 25 qui signalent au porteur une erreur de posture.
- 15 Le cycle se termine donc.

- 20 Lorsque, au contraire, il a été constaté, en 42, que le dépassement détecté a déjà été comptabilisé, cela signifie que le porteur occupe toujours, depuis le cycle précédent, au moins, une position dépassant les limites fixées et que les avertisseurs sont toujours en action. Dans ce cas, le système vérifie, en 48, si le dépassement dure depuis plus de cinq secondes.

Si c'est le cas, cela signifie que le porteur est dans une posture stable (car, par exemple, il lace ses chaussures,.....) et qu'il est donc inutile de l'importuner davantage en laissant les avertisseurs en action. Le système met alors, en 50, les avertisseurs hors fonction et le cycle se termine.

- 25 En variante, on peut prévoir que, dans un tel cas, les avertisseurs ne soient pas arrêtés mais qu'au contraire, les signaux émis aillent en s'amplifiant.

Best Available Copy

Lorsqu'en revanche, il est remarqué que le dépassement dure depuis moins de cinq secondes, cela signifie qu'il est utile de laisser les avertisseurs en action constante. Le cycle se termine donc, sans les mettre hors fonction.

Le dispositif selon l'invention, tel qu'il vient d'être décrit, peut rester plusieurs
 5 jours sur la personne et enregistrer ainsi, toutes les 15 minutes, le nombre de dépassements, en avant ou en arrière, des limites de posture fixées par le thérapeute. Pendant la nuit, le dispositif peut être désactivé par une fonction de mise en pause.

Lorsque la personne remet le dispositif au thérapeute, celui-ci le connecte à
 10 l'ordinateur 34 qui peut fournir, sous forme de tableau ou de graphique, le nombre de dépassements de seuil, vers l'avant et vers l'arrière, intervenus par tranches de 15 minutes tout au long de la période d'observation, avec, en plus, les pauses. Cet histogramme est très utile pour préciser l'étiologie de l'affection et enseigner quelles mesures de prévention sont à envisager.

15 En variante, le système pourrait fournir la valeur maximale des dépassements des valeurs limites avant et arrière, pour chaque tranche de temps de référence.

Selon une autre variante, il est possible de programmer le microprocesseur de manière à ce que le porteur soit averti lorsqu'il s'approche, typiquement, à moins de quatre degrés, des limites avant et arrière. Dans ce cas, les avertisseurs
 20 émettent un signal différent (par exemple, plus faible) de celui émis en cas de dépassement.

On notera, aussi, qu'il est utile, pour le porteur et le thérapeute, de pouvoir désactiver les avertisseurs tout en conservant actif le système d'enregistrement. Cela peut être effectué par une pression prolongée sur le bouton 16 qui les
 25 désactive, et par une pression prolongée sur l'autre bouton 18 qui les réactive.

La présente description, donnée à titre non limitatif, a été faite en se référant à un dispositif placé sur le sternum. Il va de soi que le dispositif selon l'invention

Best Available Copy

peut aussi être installé sur d'autres parties du corps, par exemple un bras ou une jambe, dans certaines conditions thérapeutiques particulières.

- 5 L'histogramme obtenu pourra aussi témoigner de l'utilisation effective de l'appareil par le porteur. On pourra, par exemple, prévoir que la mémoire, d'une taille plus importante, puisse enregistrer, à une fréquence déterminée, non plus le nombre de dépassements, mais toutes les valeurs d'angle, ce qui permettra de détecter que l'appareil a été déposé sans que la pause ait été activée.

Best Available Copy

REVENDICATIONS

1. Dispositif destiné à être appliqué sur une personne pour détecter ses mauvaises postures, c'est-à-dire des postures à risque, caractérisé en ce qu'il se place sur le sternum et comporte :
- un inclinomètre (26) délivrant un signal représentatif de l'angle d'inclinaison du dit segment par rapport à la verticale,
 - un calculateur (28) recevant ledit signal et programmé pour effectuer cycliquement les opérations :
 - d'obtention d'une mesure de l'angle d'inclinaison (36),
 - de comparaison de cette mesure à deux valeurs limites mémorisées dudit angle correspondant respectivement à des positions penchées vers l'avant et vers l'arrière qui constituent un risque (38), et
 - de production d'une indication de ces dépassements (46), et
 - des moyens de signalisation, répondant à ladite indication, pour informer la personne et/ou le thérapeute.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit inclinomètre (26) est un accéléromètre.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une interface (14) permettant, à l'aide de boutons-poussoirs (18) et (20), de mémoriser les deux valeurs limites de l'angle d'inclinaison dans le calculateur (28).
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de signalisation comportent une alarme lumineuse (22).

Best Available Copy

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de signalisation comportent une alarme acoustique (24).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1, 4, et 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de signalisation comportent une alarme vibrante (25).
- 5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1, 4, 5 et 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de signalisation comportent une mémoire (30) lisible de l'extérieur, comprenant une pluralité de registres affectés à des tranches de temps successives regroupant une pluralité de cycles, et en ce que ledit calculateur (28) est programmé pour comptabiliser, dans chacun de ces registres, les dépassements des valeurs limites avant et arrière observés à chacun des cycles de la tranche de temps en cours.
- 10 8. Dispositif selon l'une des revendications 1, 4, 5 et 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de signalisation comportent une mémoire (30) lisible de l'extérieur, comprenant une pluralité de registres affectés à des tranches de temps successives regroupant une pluralité de cycles, et en ce que ledit calculateur (28) est programmé pour mémoriser, dans chacun de ces registres, la valeur maximale des dépassements des valeurs limites avant et arrière observés durant la tranche de temps en cours.
- 15 9. Dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que lesdits cycles et lesdites tranches de temps ont une durée respective de 100 ms et de 15 minutes.
- 20

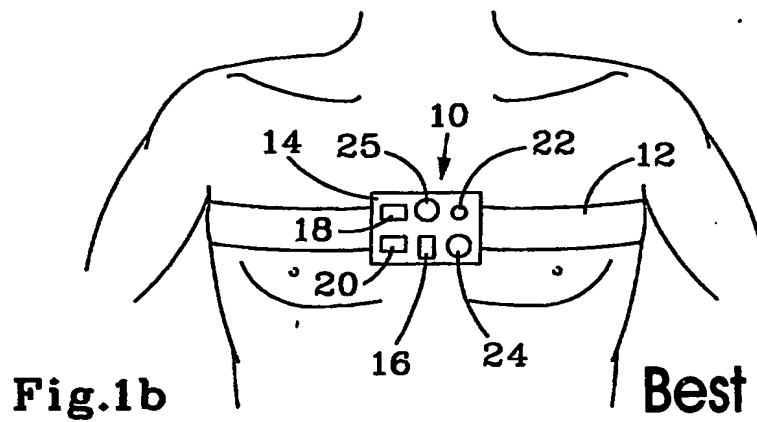
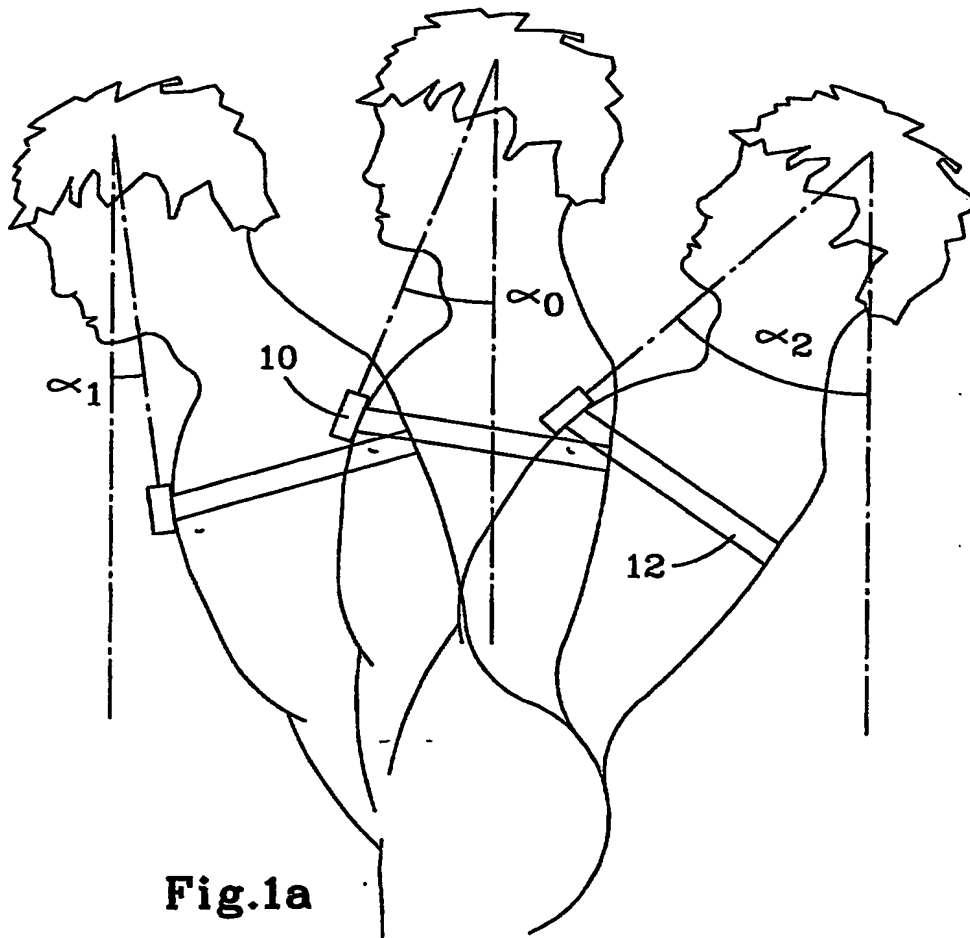
Best Available Copy

DETECTEUR DE POSTURE**ABREGE**

- 5 L'invention concerne un dispositif (10) destiné à être appliqué sur une personne pour détecter ses mauvaises postures, c'est-à-dire des postures à risque. Il se place sur un segment du corps et comporte :
- un inclinomètre (26) délivrant un signal représentatif de l'angle d'inclinaison du sternum par rapport à la verticale,
 - 10 - un calculateur (28) recevant ledit signal et programmé pour effectuer cycliquement les opérations :
 - d'obtention d'une mesure de l'angle d'inclinaison,
 - de comparaison de cette mesure à deux valeurs limites mémorisées dudit angle correspondant respectivement à
 - 15 des position penchées vers l'avant et vers l'arrière qui constituent un risque pathologique pour le personne , et
 - de production d'une indication de ces dépassements, et
 - des moyens de signalisation, répondant à ladite indication, pour informer la personne et/ou le thérapeute.

20

Figure 2



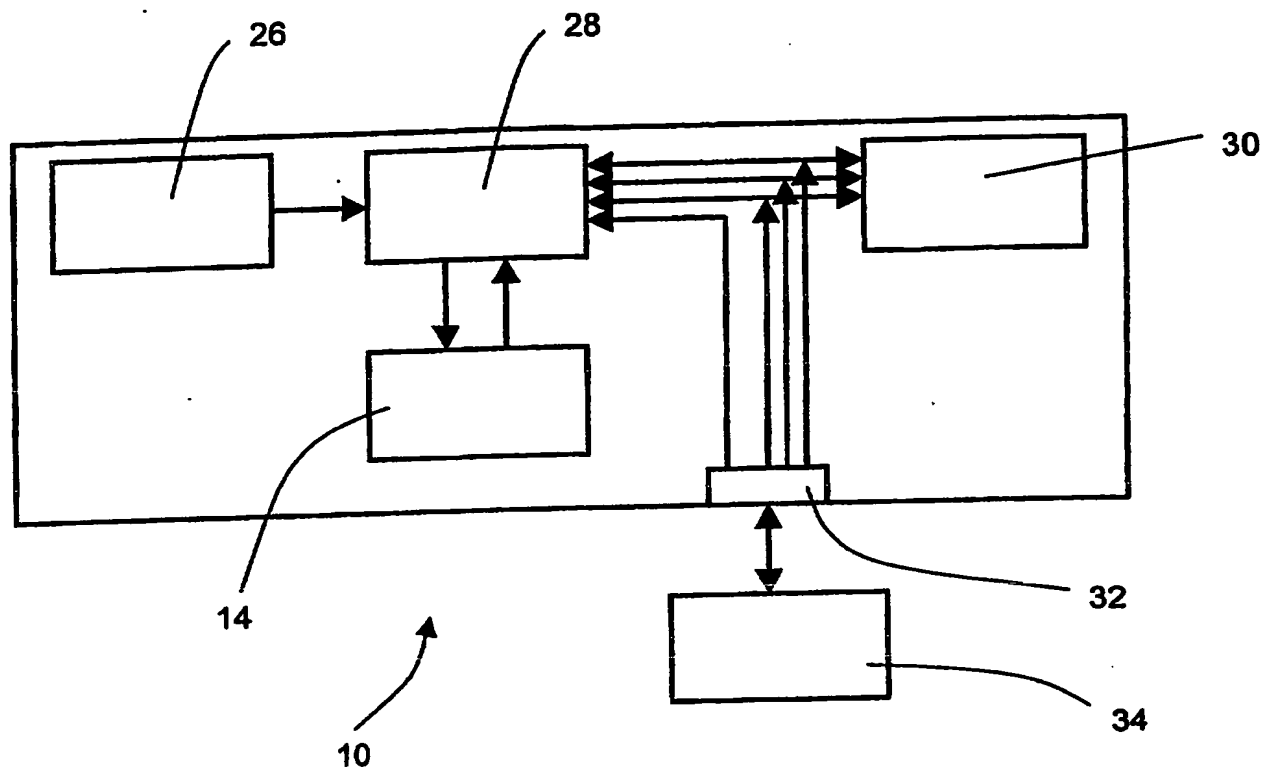


Fig. 2

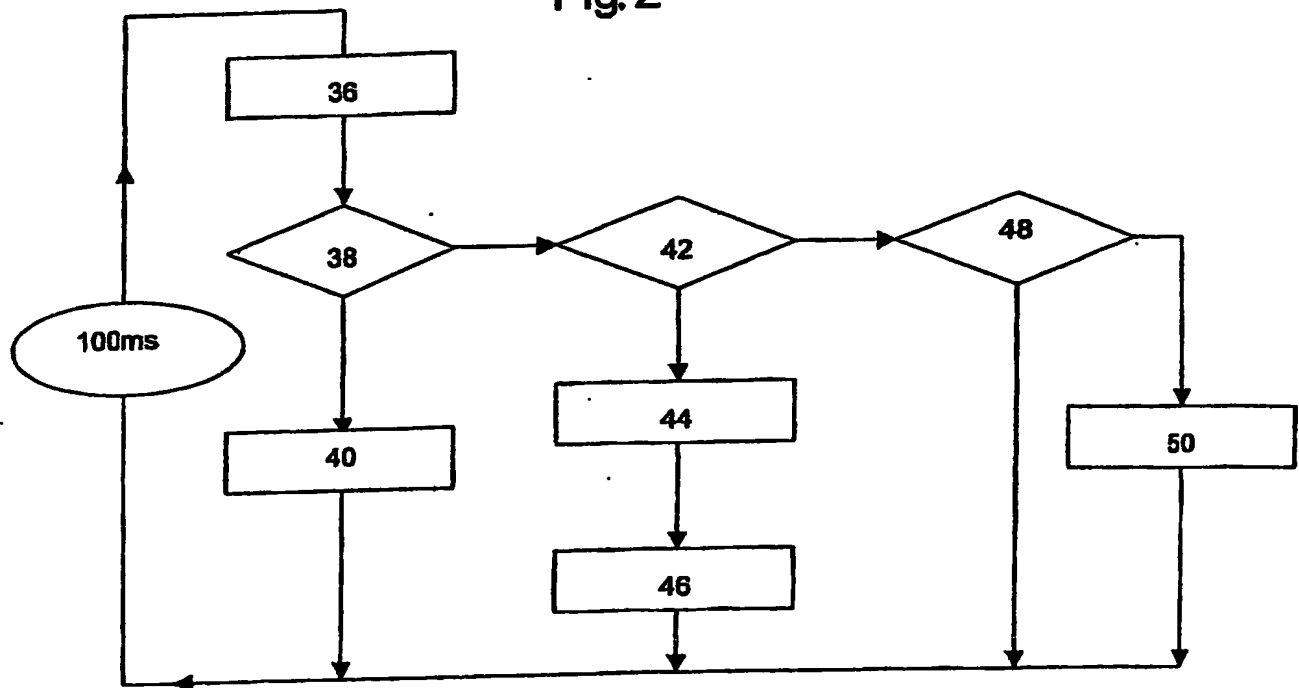


Fig. 3

Best Available Copy